COMPARTIMENTAÇÃO DAS BACIAS DOS RIOS URARICOERA E TACUTU, RORAIMA, COM BASE EM PARÂMETROS GEOMORFOMÉTRICOS DO RELEVO

COMPARTMENTATION OF URARICOERA AND TACUTU RIVER BASINS, RORAIMA, WITH GEOMORPHOMETRIC PARAMETERS OF RELIEF

Tatiane Ferreira da Silva[1]
Thiago Morato de Carvalho[2]

RESUMO: O presente artigo analisa os aspectos morfométricos das bacias dos rios Uraricoera e Tacutu, as quais formam o sistema de drenagem do alto rio Branco, principal rio que drena o Estado de Roraima. A metodologia utilizada foi com base nas análises de parâmetros geomorfométricos obtidos dos modelos de elevação da SRTM. Os resultados obtidos foram dados como área, perímetro, comprimento, índice de compacidade, amplitude, comprimento do canal, sinuosidade, índice de circularidade, densidade de drenagem e rugosidade. A partir das análises, consideramos o sistema hidrográfico do Uraricoera sendo o principal do alto rio Branco, cuja drenagem abrange uma área de 49.630 km², com perímetro de 1.525 km, e comprimento de 499.506 km. A bacia do rio Tacutu possui uma drenagem que abrange 42.528 km², com perímetro de 1.412 km, comprimento de 255.726 km. Os dados em análise nos permitem uma melhor compreensão da dinâmica hidrogeomorfológica do sistema do alto rio Branco, que diferentemente das demais regiões amazônicas, nas quais os rios são alóctones na maioria, em Roraima o sistema de drenagem em grande parte é autóctone. Estes rios atravessam diferentes unidades morfoestruturais que compõem a região de Roraima, sendo fundamental a caracterização, compartimentação e análise fisiográfica dessas bacias.

Palavras-chave: Bacias Hidrográficas. Rio Uraricoera. Rio Tacutu. Geomorfometria. Compartimentação.

ABSTRACT: This paper analyze the morphometric features of Uraricoera and Tacutu drainage basin, both drainage basins form the upper Branco river drainage system, main river of Roraima. The methodology used was based on the analysis of geomorphometric

1 Geógrafa, Laboratório de Métricas da Paisagem. Universidade Federal de Roraima, Departamento de Geografia. E-mail: tatianesilvaufrr@gmail.com.

2 Professor do Departamento de Geografia, Laboratório de Métricas da Paisagem. Universidade Federal de Roraima. E-mail: thiago.morato@ufrr.br.

Artigo recebido em fevereiro de 2020 e aceito para publicação em agosto de 2020.

parameters obtained from SRTM elevation models. The results were data geomorphometric parameters basins, such as area, perimeter length, compactness index range, the channel length, tortuosity, circularity index drainage density and roughness. The results consider the hydrographic system of Uraricoera river covers an area of 49,630 km², with a perimeter of 1.525 km, and length of 499,506 km. The basin of the Takutu river has a drainage covering the area of 42,528 km², with a perimeter of 1,412 km, length of 255,726 km. The results allows a better understand the hydrogeomorphological dynamics of the upper Branco system, which unlike the other amazonian regions where rivers are allochthonous mostly in Roraima the drainage system is largely autochthonous. These rivers run through the different morphostructural units of Roraima, it is fundamental to identify, compartmentalization and physiographic analysis of these basins.

Keywords: Drainage Basin. Uraricoera River. Tacutu River. Geomorphometry. Compartmentation.

INTRODUÇÃO

Esse estudo baseia-se em parâmetros geomorfométricos para caracterizar os compartimentos das bacias hidrográficas dos rios Uraricoera e Tacutu, os quais formam o sistema de drenagem do alto rio Branco, principal rio que drena o estado de Roraima, afluente da margem esquerda do rio Negro.

Ao falarmos de análises Geomorfométricas partimos da premissa que a Geomorfometria consiste no processo de extração de atributos quantitativos do relevo, por exemplo, através de modelos digitais de elevação ou terreno (MDE/MDT), executados por meio de técnicas de modelagem digital, com base em técnicas de geoprocessamento, em ambientes de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), nos permitindo descrever, as formas da superfície da terra. (HENGEL, 2003; CARVALHO; LATRUBESSE, 2004; CARVALHO, 2009). Segundo Carvalho e Bayer (2008) este ramo da ciência pode ser dado à Geomorfometria, ciência interdisciplinar que combina a ciência da terra, da matemática e da computação, útil em descrever a superfície terrestre, através de uma representação digital numérica (matricial), com base na parametrização do relevo, ou seja, analisar as características morfológicas do relevo através de índices topográficos. Este método consiste no processo de extração de atributos quantitativos do relevo, por exemplo, hipsometria, declividade, rugosidade, concavidades/convexidades, dentre outros (WOOD, 1996; CARVALHO; LATRUBESSE, 2004; CARVALHO; BAYER, 2008).

As bacias dos rios Uraricoera e Tacutu tem sua geomorfometria desconhecida na Geografia, e essa pesquisa tem como objetivo principal realizar essas análises Geomorfométricas e Fisiográficas de ambas as bacias e assim realizar a caracterização e a compartimentação, para se obter dados de suma importância para o conhecimento dessa área tão rica em informações importantes para à Geografia de Roraima.

Ao caracterizar as bacias pelos aspectos fisiográficos, com uma conotação geomorfológica, pode-se classificá-las em ambientes denudacionais, que são regiões em que atuam processos predominantemente erosivos (relevo com potencial energético de realizar trabalho), como áreas de encostas de morros e serras, no caso dos sistemas denudacionais com forte controle estrutural podem ocorrer, por exemplo, blocos falhados e basculados, estratos dobrados gerados por corpos intrusivos, entre outros, como por exemplo, hogbacks, cuestas e facetas triangulares. Para os

sistemas denudacionais com escasso ou imperceptível controle estrutural, pode-se subdividir em dois grandes grupos: sistemas denudacionais de dissecação e sistemas denudacionais de aplainamento (CARVALHO; MORAIS, 2014; CARVALHO; CARVALHO; MORAIS, 2016).

Também podemos classificar por ambientes agradacionais (processos dominantemente acumulativos/deposicionais). Têm-se em destaque os atrelados às áreas úmidas, por exemplo, os sistemas lacustres mantidos por sistemas fluviais ou por precipitação/oscilação do freático) e os sistemas fluviais, como rios (geralmente canais acima de segunda ordem) e canais de pequeno porte, os quais possuem denominais regionais como córregos, igarapés, arroios (geralmente canais de primeira e segunda ordem), como os descritos por Morais e Carvalho (2015); Carvalho (2015) e Carvalho, Carvalho e Morais (2016) para Roraima. Estes sistemas agradacionais dependem de diversos fatores como topografia (gradiente/declividade), clima (precipitação), solos (textura), litologia (permeabilidade), tectônica (controle estrutural), dentre outros, principalmente os de ordem antrópica. São ambientes instáveis, os quais se modificam diariamente, por exemplo, os sistemas fluviais (CARVALHO; MORAIS, 2014; CARVALHO; CARVALHO; MORAIS, 2016; SANDER; CARVALHO; GASPARETTO, 2013; SANDER; WANKLER; CARVALHO, 2016).

As análises aqui apresentadas serviram de base para a compartimentação das bacias hidrográficas dos rios Uraricoera e Tacutu, cuja importância foi delimitar o trecho da alta, média e baixa bacia de ambos os rios, os quais são formadores do alto rio Branco.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A bacia hidrográfica do rio Branco possui uma drenagem abrangendo 187.540 km, perímetro de 3.253 km, drenando 78% de Roraima, dos quais 12.310 km² são pertencentes às nascentes na região oeste da Guiana. Considera-se o rio Branco a partir da confluência dos rios Uraricoera e Tacutu, cerca de 30 km a montante da cidade de Boa Vista, formando uma planície fluvial de 3.419 km² (CARVALHO, 2015).

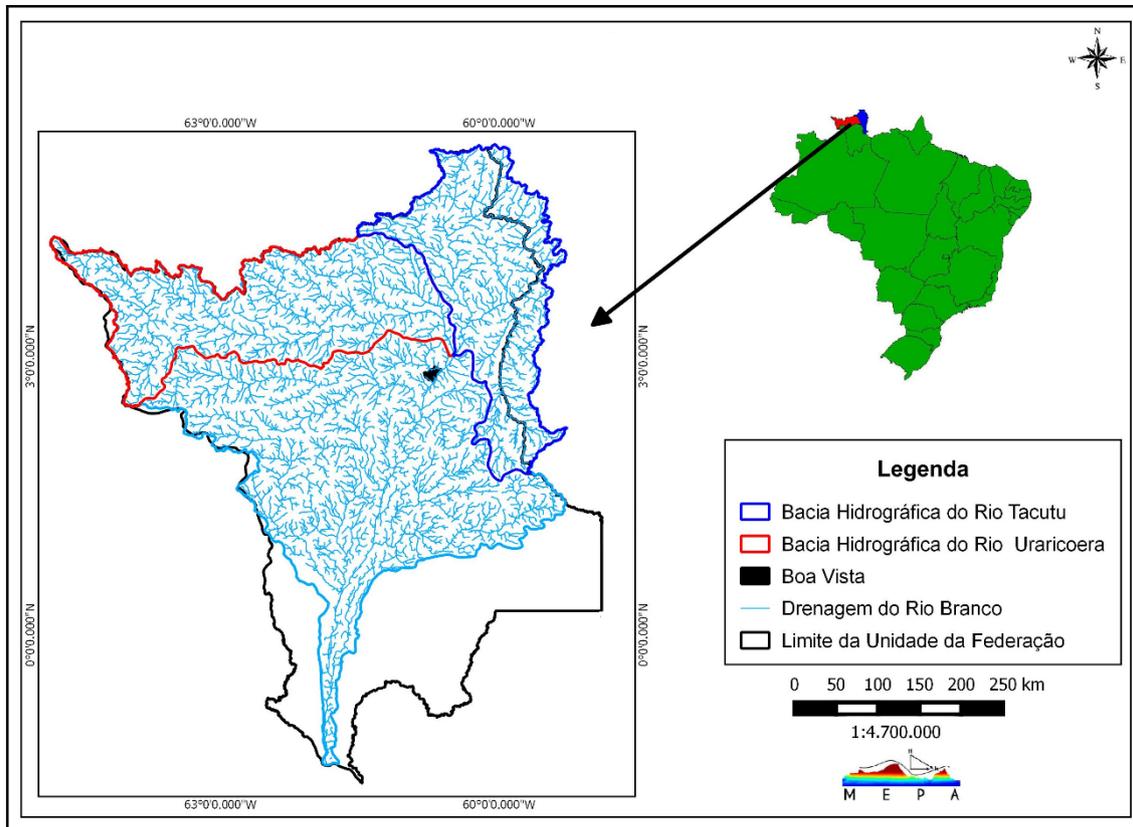
No entanto, do ponto de vista geomorfológico, o rio Branco é a extensão do rio Uraricoera, tendo como afluente, na margem esquerda, o rio Tacutu. De acordo com critérios geomorfológicos, como largura da planície de inundação, largura do canal e fluxo (vazão), tornam o rio Uraricoera mais expressivo que o Tacutu, sendo que estes dois sistemas formam a alta bacia hidrográfica do rio Branco, com uma área de 92.622 km² (Figura 1), dados os quais estão em análises no Laboratório de Métricas da Paisagem (MEPA), Departamento de Geografia/UFRR.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 1. Localização das bacias hidrográficas dos rios Uraricoera e Tacutu.

A bacia hidrográfica do Tacutu localiza-se no Nordeste do Estado de Roraima, no flanco esquerdo da alta bacia hidrográfica do rio Branco, nasce na região da serra Wamuriaktawa na Guiana e flui para o norte, ao longo da fronteira Brasil – Guiana em quase toda extensão. Os principais afluentes do Tacutu são os rios Surumu e o Cotingo.

A bacia do rio Uraricoera localiza-se a Noroeste do Estado de Roraima, no flanco direito da alta bacia do rio Branco, sendo que passa a se chamar rio Uraricoera com a junção do rio Parima com e o Inajá. Suas nascentes situam-se no complexo das serras do Parima, do Auaris e Urutanin, divisa entre Roraima e Venezuela.

Conforme Franco, Del'Arco e Rivetti (1975) a compartimentação do relevo da região da bacia do Tacutu é considerada pertencente às unidades morfoestruturais Planalto Residual de Roraima, borda SSE da bacia, e no seu interior o Planalto Dissecado Norte da Amazônia e Pediplano Rio Branco - Rio Negro, estruturados respectivamente nos arenitos da Formação Serra do Tucano e nos sedimentos areno-argilosos da Formação Boa Vista (FRANCO; DEL'ARCO; RIVETTI, 1975; CPRM, 1999). A bacia do Tacutu geomorfologicamente foi gerada por um processo de abatimento tectônico que propiciou a instalação da bacia sedimentar em uma estrutura de graben, por isso a denominação Graben do Tacutu (FRANCO; DEL'ARCO; RIVETTI, 1975; CPRM, 1999). Quando o curso do rio Tacutu flui pelo NE de Roraima passa a receber importantes contribuições dos rios Jacamim, Urubu e Arraia, ocorrendo um aumento no seu volume d'água, promovendo um alargamento de sua planície de inundação. A paisagem da bacia do Tacutu é composta por campos de vegetação gramíneo-lenhosa, região denominada de lavrado.

O alto curso do rio Uraricoera é representado pelas serras Uafaranda, Uratanin e Tepequém, na forma de extensos planaltos, mesas residuais, topos convexos esculpidos em rochas gnáissicas e rochas granitoides. O médio Uraricoera possui como substrato rochas metamórficas (relevo cristalino), como quartzitos e basaltos do escudo cristalino da Guiana. O controle estrutural é evidenciado pelos alinhamentos e formas de relevo de topos estreitos e alongados, definidos por vales encaixados. No baixo Uraricoera a extensa superfície plana se instala sobre as rochas vulcânicas do grupo Surumu, como também sobre granitóides das suítes Pedra Pintada e Saracura, além dos sedimentos da formação Boa Vista, que são predominantes na porção central e sul da depressão Boa Vista (CPRM, 1999).

De acordo com os aspectos hidrográficos, o rio Uraricoera quando comparado ao Tacutu, mostra picos de cheias mais prolongados e menos agudos, sendo um rio com maior dinâmica hidrológica que o Tacutu, este último apresenta picos de cheia de curta duração (SANDER; WANKLER; CARVALHO, 2016).

Foram utilizadas imagens da SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) com resolução espacial de 30 metros, possibilitando a extração automática da rede de drenagem. Com base na drenagem e através da identificação dos divisores de água, com auxílio da hipsometria e perfis topográficos, foi possível a delimitação das bacias hidrográficas (escala 1:50.000), e também compartimentar os padrões de drenagem. Perfis topográficos longitudinais foram úteis para identificar o gradiente dos rios Uraricoera e Tacutu, importante para auxiliar na segmentação do alto, médio e baixo rio, e consequentemente na compartimentação da alta, média e baixa bacia, conforme metodologia de Carvalho e Latrubesse (2004); Carvalho e Bayer (2008); Oliveira e Carvalho (2014).

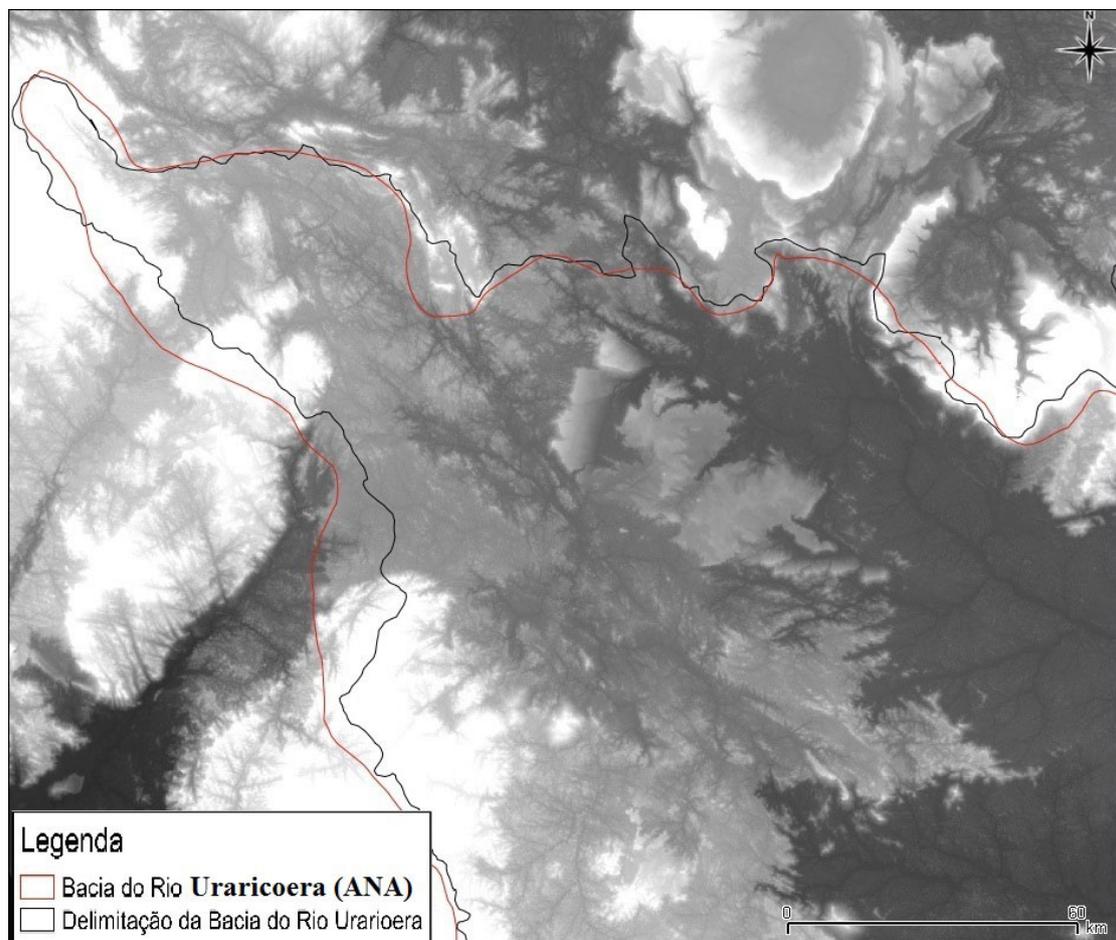
Iniciou-se primeiramente com a delimitação e compartimentação das bacias hidrográficas em questão, onde os novos ajustes de seus limites foram importantes para correções dos divisores de água, antes não identificados, por problemas de escala de análise e metodológico, como dados do Radambrasil e Agência Nacional de Águas (ANA), os quais são bases de fundamental importância para diversos estudos, porém, disponibilizam bases de dados em escalas geralmente menores que 1:250.000, o que acarreta em mascarar alguns divisores de água, gerando problemas nos limites da bacia hidrográfica (Figura 2).

Fonte: Modelo de elevação da SRTM. Elaboração própria.

Figura 2. Comparativo do limite da bacia do rio Uraricoera pela Agência Nacional de Águas (ANA) com ajustes realizados manualmente.

As análises realizadas com base em modelos digitais de elevação têm mais facilidade para identificar claramente morfologias, como divisores de água, e obter dados geomorfométricos, por exemplo, possibilitando delimitar de forma mais confiável os limites topográficos (divisores de água).

Os parâmetros morfométricos calculados foram perímetro, índice de compacidade, densidade de drenagem, rugosidade e amplitude altimétrica. Estes dados foram obtidos com base na análise vetorial das bacias e com base nas imagens da SRTM. O índice de circularidade foi calculado com base na equação $Ic = 12,57 * Área/Perimetro^2$, (mais próximo de 1,0 terá forma circular), o índice de compacidade foi calculado com base na equação $Kc = 0,28. (Perímetro/\sqrt{Área})$, determina a vulnerabilidade de cheias de uma bacia. A sinuosidade foi calculada com base na equação Is= comprimento do canal/ comprimento em linha reta (valores acima de 1.5 possuem tendência meandriforme). Com base na equação $Hm=Hmax – Hmin$ (H=altitude) foi possível obter a amplitude altimétrica indicando o desnível médio das bacias. Para o cálculo da densidade de drenagem utilizou-se a equação Dd=comprimento dos canais / Área (importante para demostrar à capacidade de infiltração/dissecação da bacia). A rugosidade do relevo foi

calculada de acordo com a equação Rr= Hm (amplitude topográfica) /Lh (comprimento da bacia), onde tem a importância na análise da energia do relevo indicando condições mais propícias à dissecação para as áreas de maior altitude e de acumulação para as áreas de menor altitude, conforme também descrito por Castro e Carvalho (2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados iniciais são importantes para se obter dados atualizados sobre a compartimentação das bacias e parâmetros morfométricos, contribuindo para uma caracterização física das bacias hidrográficas mais eficiente e detalhada, permitindo uma análise posterior do comportamento hidrogeomorfológico destes ambientes.

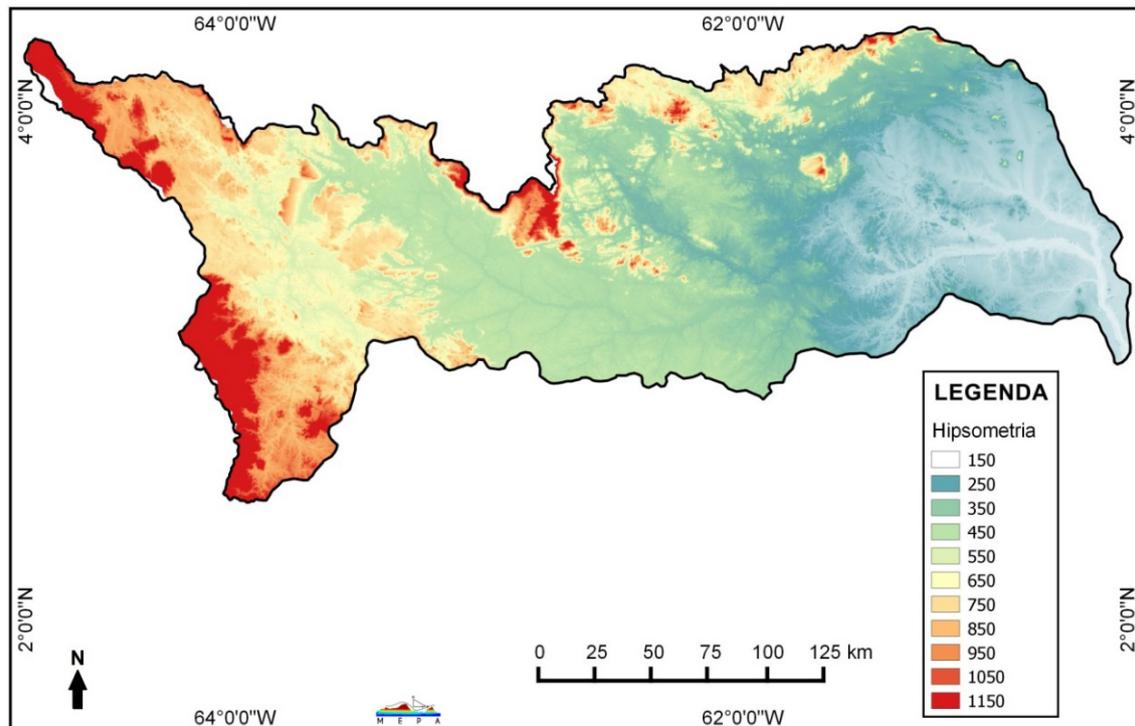
Analisando a hipsometria (fatiamento altimétrico) foi possível caracterizar as diferentes classes altimétricas do relevo de ambas as bacias. Como podemos observar na Figura 3, a qual representa a hipsometria da bacia do rio Uraricoera. As cotas altimétricas variam entre 150 m e 1150 m, sendo que a área predominante encontra-se entre as cotas de 250 a 550 m, as quais estão inseridas na média e baixa bacia do rio Uraricoera.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 3. Classes altimétricas (hipsometria) da bacia do rio Uraricoera, intervalos de 100 metros.

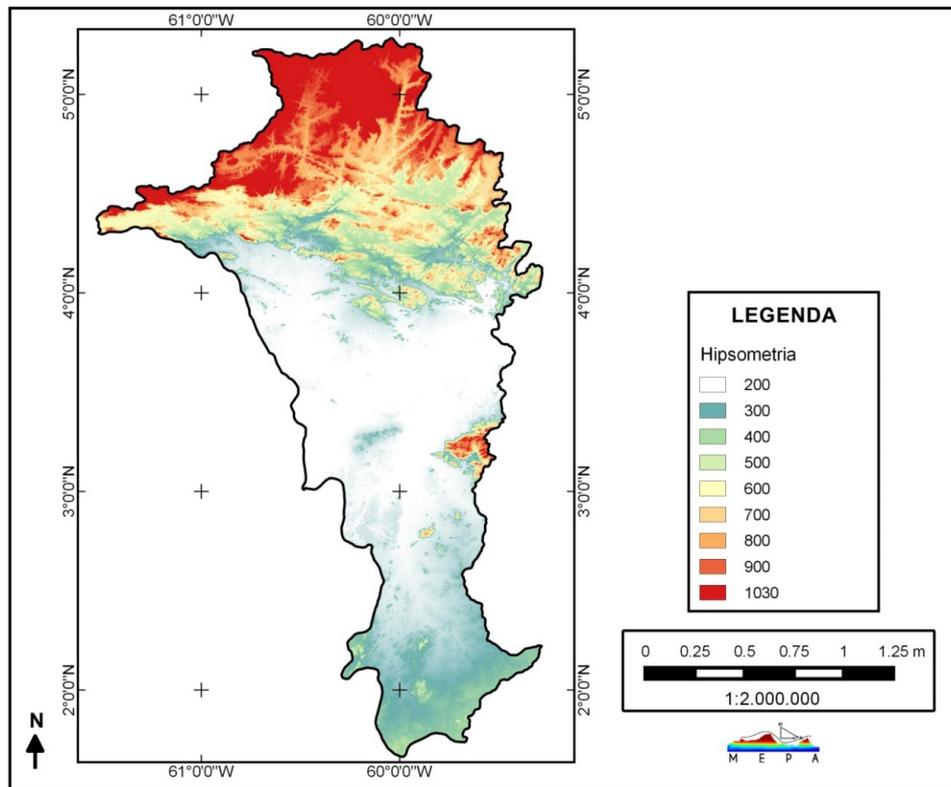
Conforme a Figura 4, correspondente às classes altimétricas da bacia do rio Tacutu, pode - se verificar que as cotas altimétricas variam entre 200 e 1030 m, sendo que a área predominante encontra-se entre as cotas de 300 a 500 m, as quais estão inseridas entre a alta e a média bacia do rio Tacutu.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 4. Classes altimétricas (hipsometria) da bacia do rio Tacutu, intervalos de 100 metros.

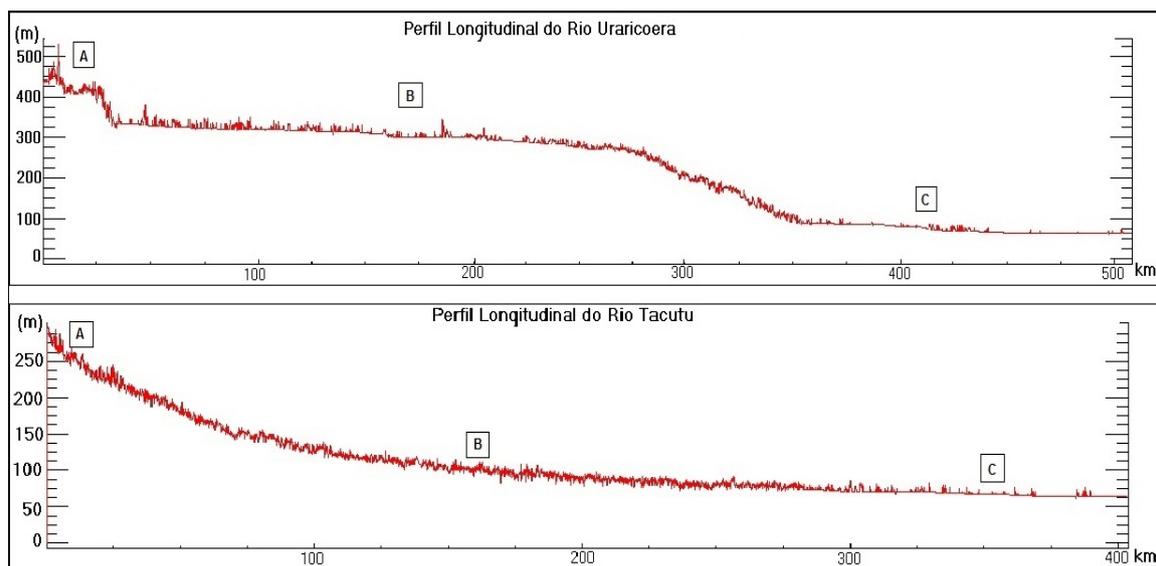
Através dos perfis longitudinais (Figura 5) ao longo dos rios Uraricoera e Tacutu, nota-se as quebras dos gradientes, sendo possível auxiliar na compartimentação da alta, média e baixa bacias hidrográficas.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 5. Perfis longitudinais dos cursos dos rios Uraricoera e Tacutu, alto (A), médio (B) e baixo (C).

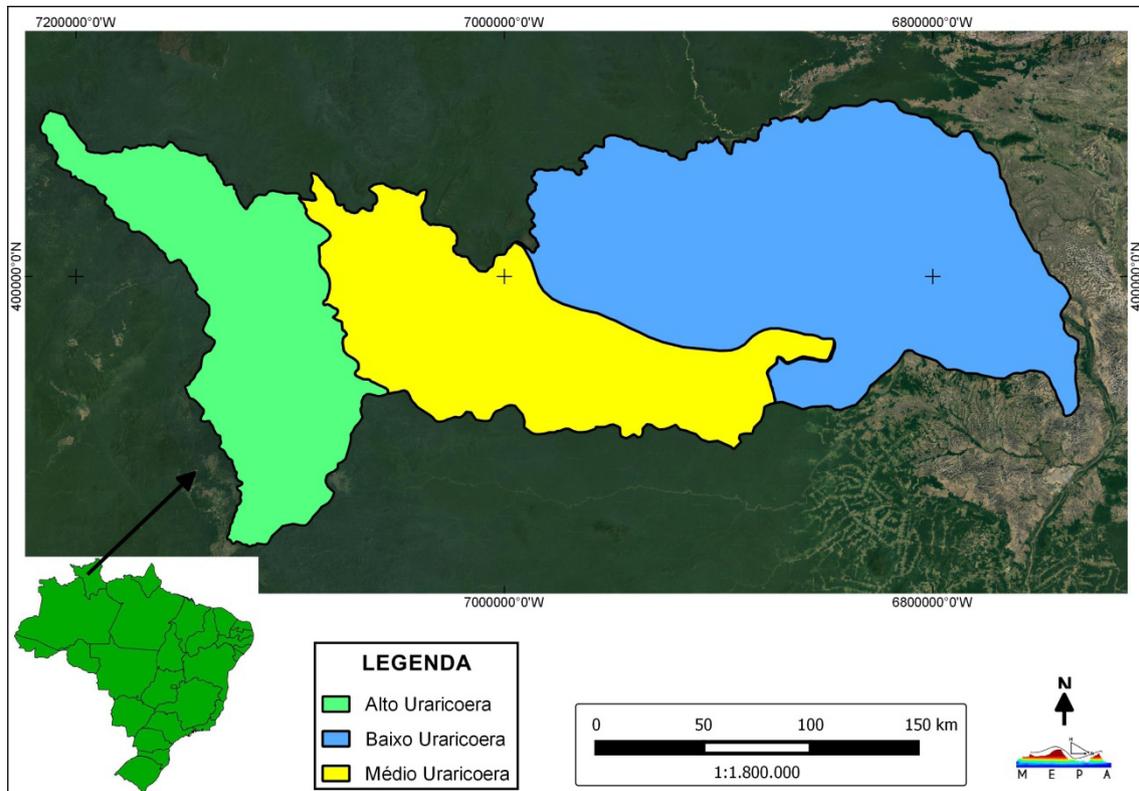
A bacia hidrográfica do rio Uraricoera esta compartimentada da seguinte forma: alta bacia corresponde a uma área de 11.800 km², com perímetro de 687 km; a média corresponde a uma área de 13.650 km², com um perímetro no total de 791 km; e a baixa bacia com área de 24.180 km², com perímetro de 910 km. Esta bacia abrange uma área de 49.630 km², com um perímetro no total de 1.525 km e o comprimento correspondendo a 500 km. O comprimento do perfil longitudinal ao longo do canal corresponde a 522 km (Figura 6).

Fonte: Elaboração própria.

Figura 6. Compartimentação da alta, média e baixa bacia do rio Uraricoera.

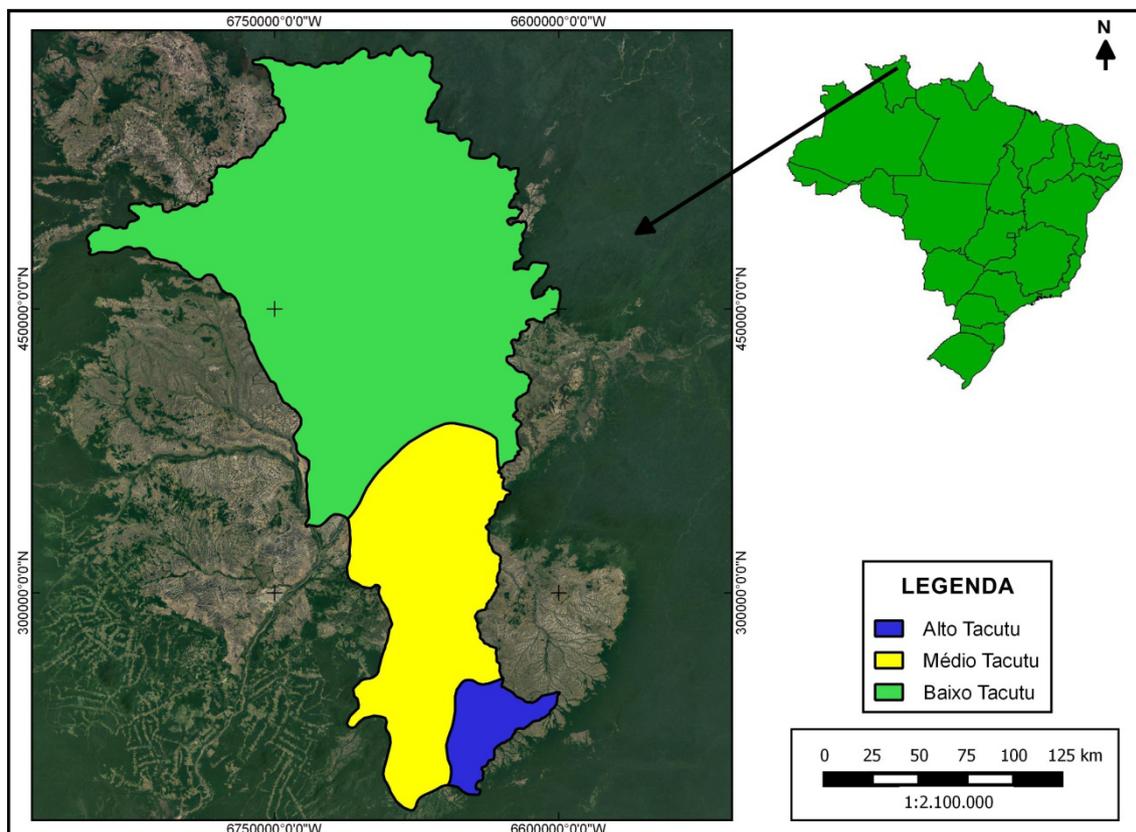
Com relação aos compartimentos da bacia hidrográfica do rio Tacutu, estes possuem os seguintes seguimentos: alta bacia corresponde a uma área de 1.735 km², com perímetro de 217 km; a média corresponde a uma área 10.881 km², com perímetro correspondente a 578 km; a baixa bacia abrange 29.912 km², com perímetro de 1.100 km. Sua área total é de 42.528 km², um perímetro de 1.412 km e o comprimento corresponde a 255,72 km. O comprimento do perfil longitudinal ao longo do rio corresponde a 415 km (Figura 7).

Fonte: Elaboração própria.

Figura 7. Compartimentação da alta, média e baixa bacia do rio Tacutu.

Os resultados geomorfométricos das duas bacias estão apresentados na Tabela 1.

Dentre os parâmetros físicos das bacias hidrográficas, os dados do índice de circularidade mostram que ambas as bacias não são circulares, são alongadas, mostrando que as bacias são susceptíveis ao escoamento rápido, sem risco de grandes cheias prolongadas.

A densidade de drenagem da bacia do Uraricoera corresponde a 0,35 km/km², mostrando que a bacia possui um relevo altamente dissecado, respondendo de forma mais lenta a uma determinada quantidade de chuva, com maior prolongamento das cheias. A bacia do Tacutu corresponde a 0,16 km/km², demostrando que a região tem respostas hidrológicas rápidas, com picos de cheias e menor tempo de duração. Quanto ao índice de compacidade, o da bacia do rio Uraricoera corresponde a 1,9 e o da bacia do Tacutu corresponde a 1,91, onde os índices confirmam que as bacias não são susceptíveis a enchentes, pois tem a capacidade de escoamento rápido.

Outro parâmetro é o índice de sinuosidade, no qual a bacia do Uraricoera tem a sinuosidade correspondente a 1,04, ou seja, não possuindo tendência a ser meandriforme, sendo um canal retilíneo e o Tacutu corresponde a 1,62 mostrando tendência do rio a ser meandriforme, principalmente na baixa bacia, onde se notam muitos meandros abandonados.

De acordo com os padrões de drenagem (Figuras 8 e 9), foi possível observar que o padrão predominante nas bacias hidrográficas dos rios Uraricoera e Tacutu é o dendrítico, que se desenvolve tipicamente sobre rochas de resistência uniforme ou em

rochas estratificadas horizontalmente, sendo que seus canais distribuem-se em todas as direções sobre a superfície e se unem formando ângulos agudos de graduações variadas, mas sem chegar ao ângulo reto.

A presença do padrão sub-dendrítico e retangular nas altas bacias de ambos os rios, demostrando que as regiões têm forte controle estrutural. Já nas médias bacias os padrões encontrados são o retangular, dendrítico e sub-dendrítico em ambas as bacias. Na baixa bacia do Uraricoera é predominante o padrão dendrítico, porém na baixa bacia do rio Tacutu ocorre à presença do padrão paralelo, demostrando que a dissecação do relevo nessa bacia é mais fraca que do rio Uraricoera com superfícies mais aplainadas, demostrando que a região possui vertentes com declividade acentuada e controle estrutural.

Tabela 1. Parâmetros morfométricos das bacias hidrográficas dos rios Uraricoera e Tacutu.

Bacia	Área (km^2)	Perím. (km)	Comp. (Km)	Índice de compacidade	Amplitude (m)	Compr. do canal (Km)	Sinuosidade	Índice de circularidade	Densidade de drenagem (km/km^2)	Rugosidade
Uraricoera										
Alta	11.800	687	-	-	-	-	-	-	-	-
Média	13.650	791	-	-	-	-	-	-	-	-
Baixa	24.180	910	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	49.630	1.525	499,50	1,9	1088	522	1,04	0,26	0,35	2,17
Tacutu										
Alta	1.735	217	-	-	-	-	-	-	-	-
Média	10.881	578	-	-	-	-	-	-	-	-
Baixa	29.912	1.100	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	42.528	1.412	255,72	1,91	988	415	1,62	0,26	0,16	3,86

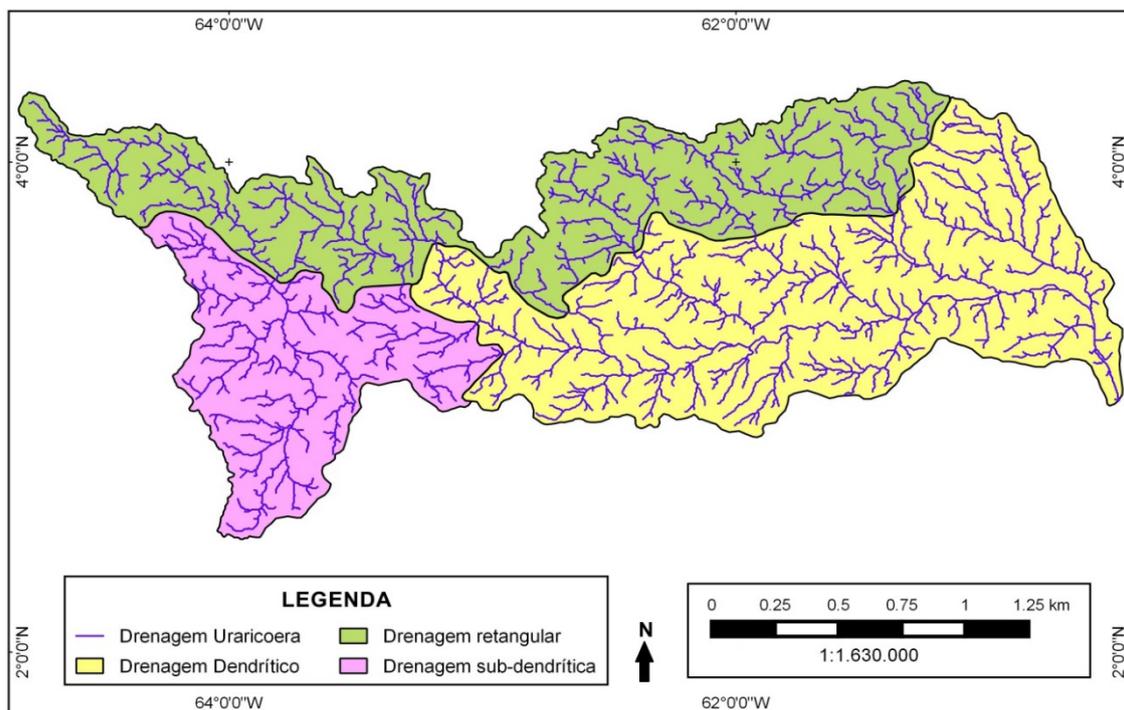
Fonte: Dados da pesquisa.

Fonte: Elaboração própria

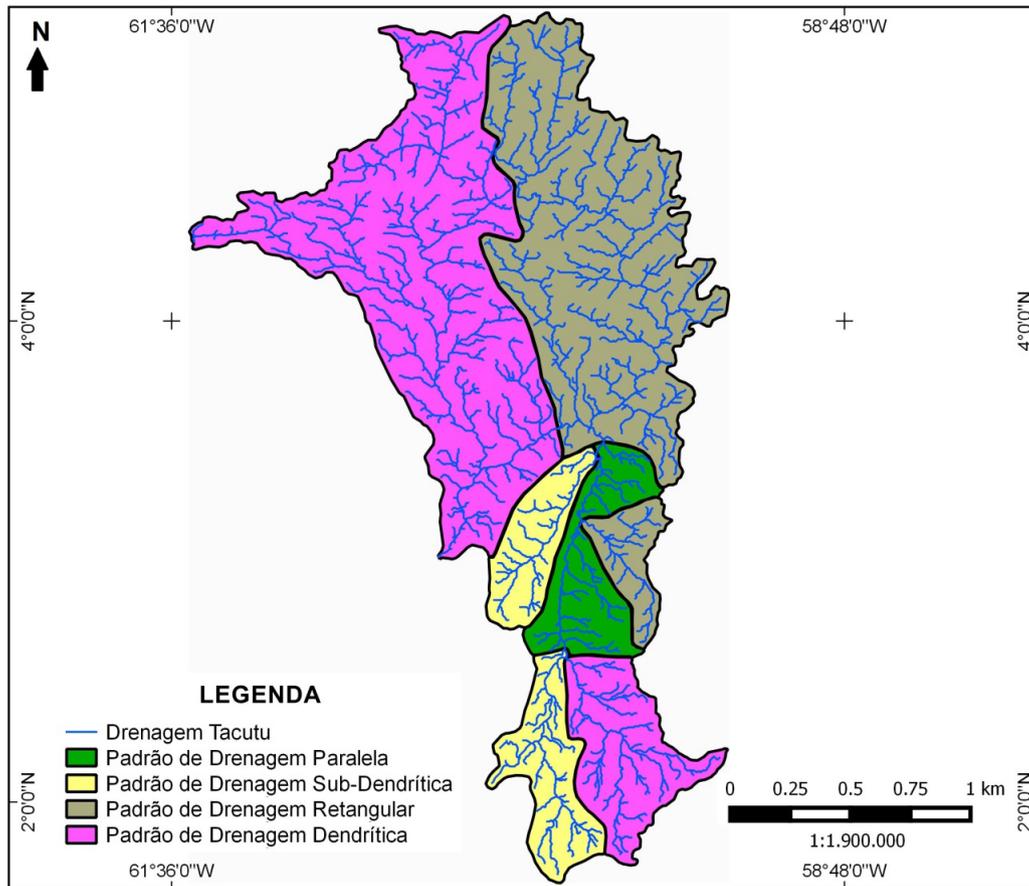
Figura 8. Compartimentação dos tipos de padrões de drenagem do rio Uraricoera

Fonte: Elaboração própria

Figura 9. Compartimentação dos diferentes tipos de padrões de drenagem do Rio Tacutu

Com relação à hipsometria, a bacia do Uraricoera apresenta a amplitude altimétrica máxima de 1.088 m e a amplitude altimétrica da bacia do Tacutu é de 988 m. O índice de rugosidade da bacia do Uraricoera é de 2,17, demostrando que a bacia apresenta ambientes de médio declive e com topos estreitos e alongados e a relação da rugosidade do Tacutu é de 3,86, demostrando que a bacia possui um relevo bastante dissecado, que é favorável a produção de sedimentos, apresentando uma superfície ondulada propicia à erosão.

Na bacia do Uraricoera notamos que o relevo sofre um processo de dissecação atuante sobre as rochas, na alta bacia com cotas acima de 800 metros predomina o sistema tipicamente denudacionais, com dissecação forte e controle estrutural, com vales encaixados, serras formando hogbacks, inselberg e formações tabulares (tepuyes), como por exemplo, a serra de Tepequém. Esta região conforme descrita por Carvalho e Morais (2014) e Carvalho, Carvalho e Gasparetto (2016) encontra-se em um compartimento de Roraima o qual caracteriza-se por um sistema denudacional de erosão recuante, ou como denominado pelos autores, Zona de Erosão Recuante do Sistema Parima-Pacarima. Na média bacia, com cotas entre 300 a 800, desenvolvem-se morfologias tipicamente denudacionais e agradacionais, as quais estão associadas a uma superfície de aplainamento, sendo que a bacia sofre o processo de etchplanação, com um manto de intemperismo químico profundo, já na baixa bacia é observado o sistema tipicamente agradacionais, com cotas inferiores a 250 m, formada por um sistema lacustre, sendo uma região estável e com dissecação fraca caracterizada por uma superfície aplainada por sua rede de drenagem.

Na bacia do rio Tacutu desenvolvem-se morfologias de sistemas tipicamente agradacionais, com cotas entre 200 a 400 m, possuindo um sistema lacustre bem desenvolvido, sua área úmida é constituída por rios e canais de pequeno porte, os quais possuem denominação regional de igarapés, também já se observa planícies fluviais bem desenvolvidas com padrões meandriformes. A média bacia com cotas entre 400 a 700 m, tem sua interseção entre os sistemas denudacionais e agradacionais, com uma conformidade entre serras e morros, intercalados por sistemas lacustres e planícies fluviais tímidas (pouco desenvolvidas). Na alta bacia predomina um sistema denudacional, com cotas superiores a 900 m, possuindo um forte controle estrutural, com blocos falhados e basculados, estratos dobrados e falhas estruturais, com processos predominantes erosivos (relevo com maior potencial energético de realizar trabalho), carreando sedimentos os quais são depositados ao longo da média e baixa bacia hidrográfica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como foco as análises geomorfométricas das bacias dos rios Uraricoera e Tacutu, uma área pouco explorada deste ponto de vista, porém, o qual possibilita dados riquíssimos para a geografia. Em relação aos aspectos geomorfológicos e fisiográficos da paisagem das bacias hidrográficas dos rios Uraricoera e Tacutu, nota - se que na sua morfologia predomina o sistema denudacional, sendo uma área que está em contato com o sistema Parima-Pacaraima e várias outras serras, possuem forte controle estrutural, com forte dissecação do relevo. Porém, também é possível observar áreas com sistema agradacional, tendo destaque os aspectos atrelados às áreas úmidas, como os sistemas lacustres e planícies fluviais intercaladas por igarapés.

Nota-se drenagens bem definida e com características diferentes entre as bacias. Na drenagem da bacia do rio Uraricoera é possível encontrar drenagens dendrítica, retangular e sub-dendrítica, já na bacia do Tacutu encontramos drenagem paralela, sub-dentrítica, retangular e dentrítica.

Com base nas análises de parâmetros geomorfométricos obtidos dos modelos de elevação da SRTM, foi possível gerar produtos de fundamental importância para ambas as bacias, com isso os resultados obtidos foram dados atualizados e mais precisos dos parâmetros geomorfométricos, como área, perímetro, comprimento, índice de compacidade, amplitude, comprimento do canal, sinuosidade, índice de circularidade, densidade de drenagem e rugosidade.

Estes são parâmetros importantes para posterior caracterização geomorfológica e fisiográfica da região com base na compartimentação dos sistemas denudacionais e agradacionais de Roraima.

Os aspectos físicos foram utilizados nessa pesquisa para entender melhor o funcionamento das duas bacias estudadas, obtendo dados qualitativos, e assim conhecendo os aspectos fisiográficos e geomorfológicos dessa região.

Os produtos base utilizados no estudo e os resultados servirão para criação de um banco de dados geográficos com os aspectos descritivos sobre o meio físico, aspectos fisiográficos e geomorfométricos das áreas úmidas de Roraima.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, T.M. Parâmetros geomorfométricos para descrição do relevo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé, Manaus, Amazonas. *In*: SANTOS-SILVA, E.N.; SCUDELLER, V.V. (Orgs.). **Biotupé**: meio físico, diversidade biológica e sociocultural

do baixo Rio Negro, Amazônia Central. Manaus: Governo do Estado do Amazonas; Universidade Estadual do Amazonas, 2009, v. 2, p. 3-17.

CARVALHO, T.M. Síntese dos aspectos hidrogeomorfológicos do Estado de Roraima, Brasil. *In*. GORAYEB, P. LIMA, A. (eds.). **Contribuições à geologia da Amazônia**. Belém: SBG-Núcleo Norte, 2015. v. 9, p. 435-450.

CARVALHO, T.M.; BAYER, M. Utilização dos produtos da "Shuttle Radar Topography Mission" (SRTM) no mapeamento geomorfológico do Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 9, p. 35-41, 2008.

CARVALHO, T.M.; CARVALHO, C.M., MORAIS, R.P. Aspectos fisiográficos e biogeomorfológicos da paisagem do Lavrado, Roraima, Brasil**. Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 17, n. 1, p. 94-107, 2016.

CARVALHO, T.M.; LATRUBESSE, E. Aplicação de modelos digitais do terreno (MDT) em análises macrogeomorfológicas: o caso da bacia hidrográfica do rio Araguaia. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, n. 1, p. 85-93, 2004.

CARVALHO, T.M.; MORAIS, R.P. Aspectos hidrogeomorfológicos do sistema fluvial do baixo rio Uraricoera e alto rio Branco como subsídio à gestão de terras. **Geografias**, v. 10, n. 2, p. 118-135, 2014.

CASTRO, S; CARVALHO, T.M. Análise morfométrica e geomorfologia da bacia hidrográfica do rio Turvo - GO, através de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. **Scientia Plena**, v. 5, n. 2, p. 1-7, 2009.

CPRM. **Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil**. Projeto Roraima Central, Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (inteiras), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-VC (parciais). Escala 1:500.000. Estado do Amazonas. Brasília: CPRM, 1999. CD-ROM.

FRANCO, E.M.S.; DEL'ARCO, J. O.; RIVETTI, M. Geomorfologia da folha NA.20 Boa Vista e parte das folhas NA.21 Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB.21. *In*: BRASIL. **Projeto RADAMBRASIL**, 1975.

HENGL, T. 2003. **Pedometric mapping**: bridging the gaps between conventional and pedometric approaches. Thesis, Wageningen University, Enschede, 233 p. Disponível em: http://spatial-analyst.net/wiki/index.php?title=Pedometric_mapping:_PhD_thesis. Acesso em: 10 fev. 2015.

MORAIS, R. P.; CARVALHO, T.M. Aspectos dinâmicos da paisagem do lavrado, nordeste de Roraima. **Revista Geociências**, v. 34, n. 1, p. 55-68, 2015.

OLIVEIRA, J.; CARVALHO, T.M. Vulnerabilidade aos impactos ambientais da bacia hidrográfica do rio Cauamé em decorrência da expansão urbana e uso para lazer em suas praias. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 8, n. 1, p. 61-80, 2014.

SALGADO, A.A.R. Superfícies de aplainamento: antigos paradigmas revistos pela ótica dos novos conhecimentos geomorfológicos. **Geografias**. Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 64-78, jan./jun. 2007. p. 64-78.

SANDER, C.; CARVALHO, T.M.; GASPARETTO, N. 2013. Breve síntese da dinâmica fluvial do rio Branco, nas adjacências da cidade de Boa Vista, Roraima. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 7, p. 60-69, 2013.

SANDER, C. WANKLER, F.L. CARVALHO, T.M. Dinâmica fluvial do sistema do alto rio Branco, estado de Roraima. *In*: HOLANDA, E.C.; NETA, L.C.B. (Orgs). **Geociências na Pan-Amazônia**. Boa Vista: EdUFRR, 2016. v. 1, 276 p.

WOOD J. **The geomorphological characterization of digital elevation models**. Tese (Doutorado) - University of Leicester, Leicester, 1996. 185 p. Disponível em: http://www.soi.city.ac.uk/~jwo/phd. Acesso em: 24 fev. 2015.